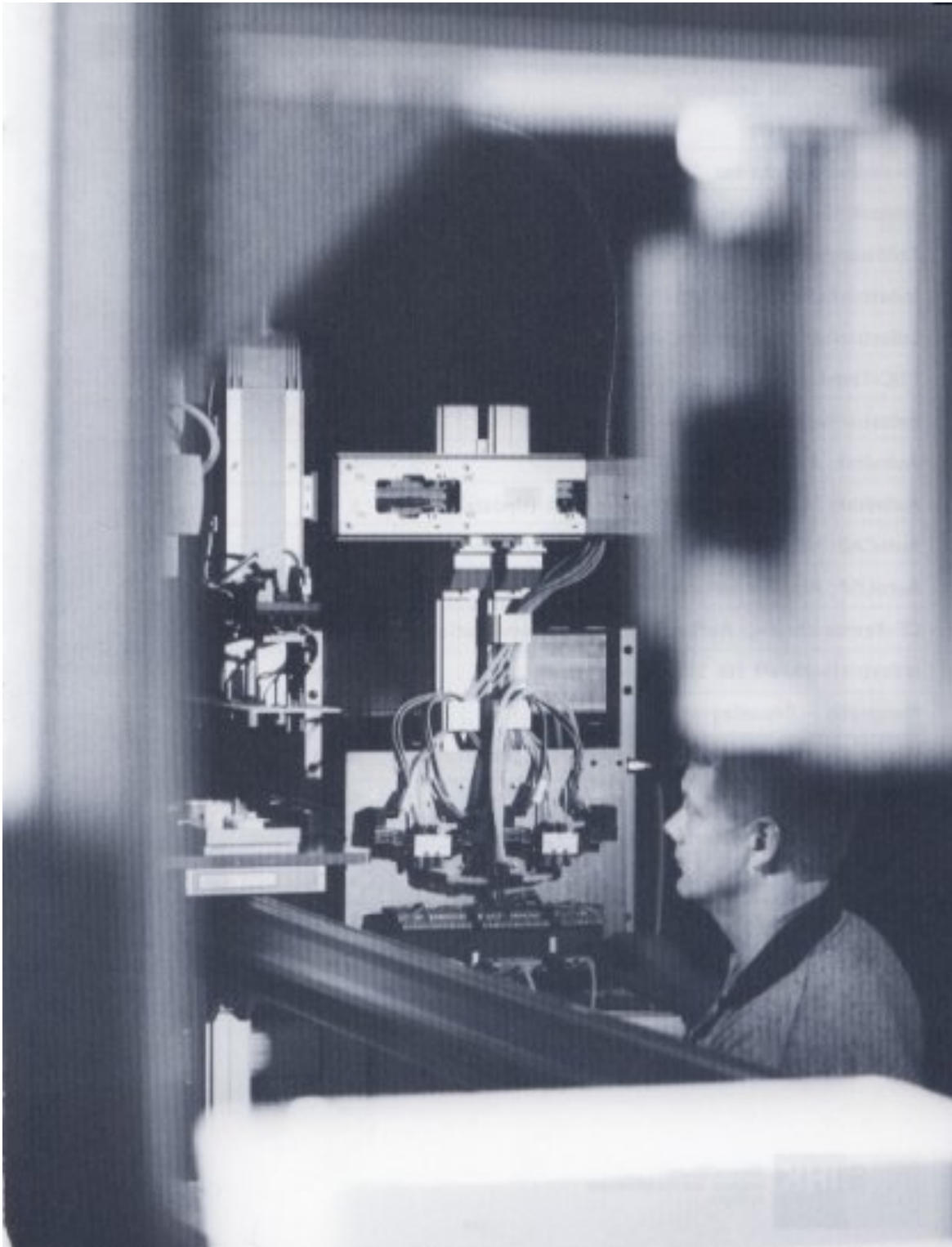


Abschlussprüfung Mechatroniker Handreichung für Auszubildende



**Südwestfälische Industrie- und
Handelskammer zu Hagen**

Bahnhofstraße 18, 58095 Hagen

Telefon (0 23 31) 3 90-0

Fax (0 23 31) 1 35 86

E-Mail sihk@hagen.ihk.de

Internet www.sihk.de

Ihre Ansprechpartner bei der Kammer

Heiko Bender

Telefon (0 23 31) 3 90-2 63

Fax (0 23 31) 3 90-3 43

E-Mail bender@hagen.ihk.de

Gabriele Kröner

Telefon (0 23 31) 3 90-2 60

Fax (0 23 31) 3 90-3 43

E-Mail kroener@hagen.ihk.de

Stand: April 2012

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	4
-----------------	---

Prüfungsteil A

Projektauftrag

Art des Projektauftrags.....	5
Kriterien für die Auswahl des betrieblichen Projektes.....	5
Projektbetreuer.....	6
Zeitpunkt & Dauer.....	6

Projektantrag

Projektanträge Online (PAO)	
Grundlagen.....	7
Antragsverfahren.....	8
Inhalt und Aufbau des Projektantrags.....	8
Entscheidung.....	10

Projektarbeit

Durchführen des Projektes / Erarbeitung der Dokumentation.....	12
Aufbau der Dokumentation.....	12
Upload der Dokumentation.....	13
Abgabe der Printversion.....	13
Persönliche Erklärung.....	14

Fachgespräch.....	14
-------------------	----

Prüfungsteil B

Schriftliche Prüfung

Struktur der schriftlichen Prüfung.....	15
Erlaubte Hilfsmittel.....	15

Mündliche Ergänzungsprüfung.....	16
----------------------------------	----

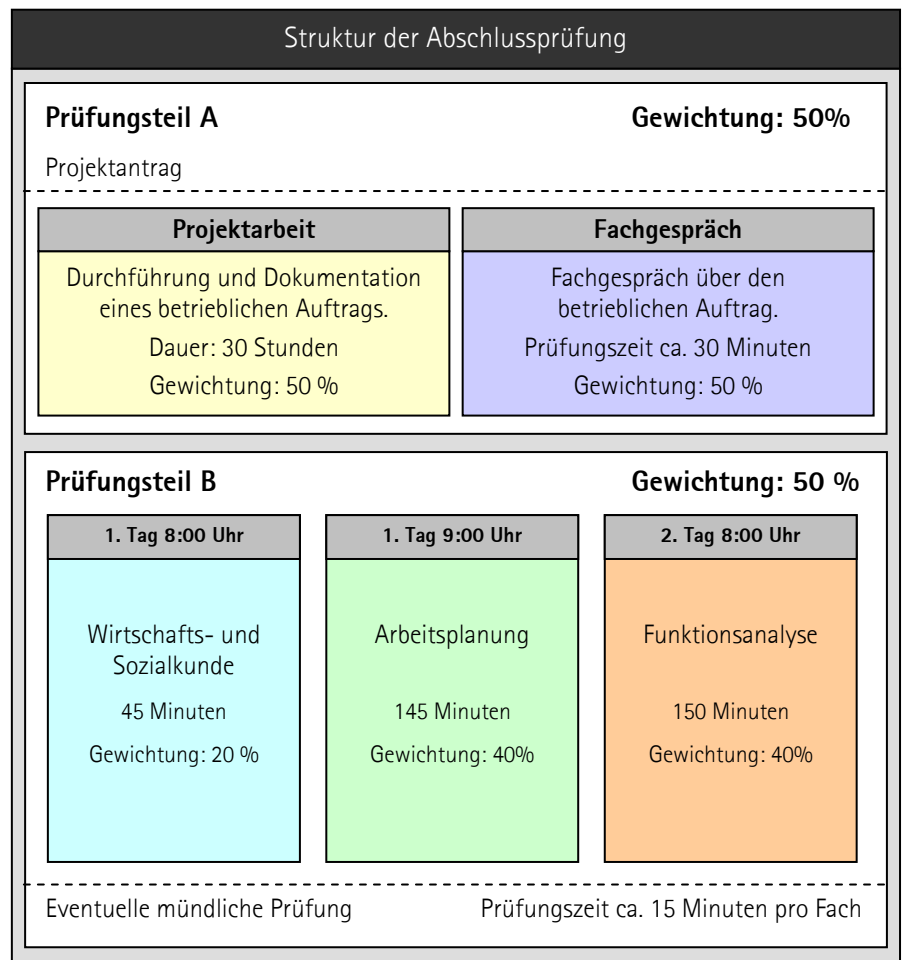
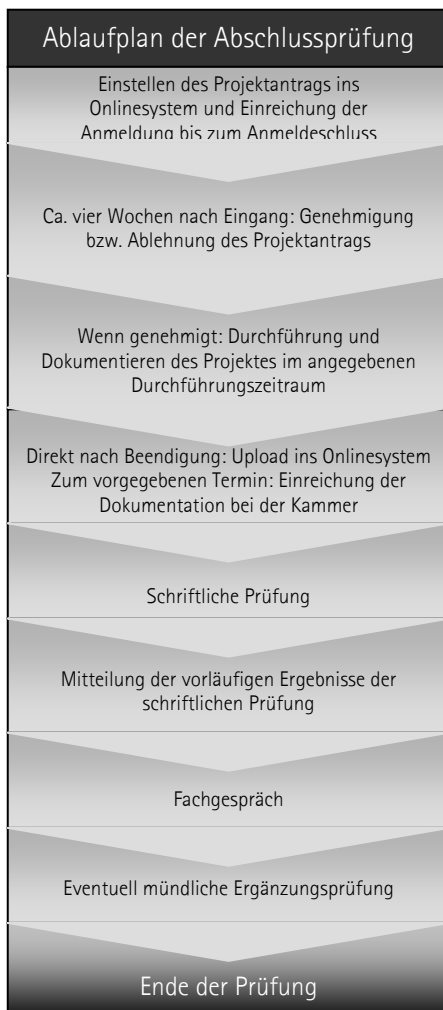
Anhang

Prüfungsergebnisstatistik (PES).....	17
Übersicht aller Termine und Fristen.....	18
Tipps und Tricks zum PDF-Dateiformat.....	19
Projektantrag (Muster).....	21
Entscheidungshilfe (Muster).....	24

Einleitung

Im Rahmen der Abschlussprüfung ist neben der schriftlichen Prüfung ein betrieblicher Auftrag auszuführen, der in einer Präsentation vorgestellt und durch ein abschließendes Fachgespräch untermauert wird. In diesem betrieblichen Auftrag soll ein aktuelles Thema aus dem Betriebsgeschehen des Einsatzgebietes oder Fachbereiches des Prüfungsteilnehmers zum Ansatz kommen, das auch für den Betrieb verwendbar sein soll. Diese Projektarbeit kann ein eigenständiges, in sich abgeschlossenes Projekt oder auch ein Teilprojekt aus einem größeren Zusammenhang sein.

Durch die Projektarbeit und deren Dokumentation soll der Prüfungsteilnehmer belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert, unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig planen und kundengerecht umsetzen sowie Dokumentationen kundengerecht anfertigen, zusammenstellen und modifizieren kann.



Art des Projektauftrages

Der Prüfungsteilnehmer wählt in Abstimmung mit dem Ausbildungsbetrieb das Thema seiner Projektarbeit aus. Hierfür kommt insbesondere eine der nachfolgenden Aufgaben in Betracht:

Errichten, Ändern oder Instandhalten eines mechatronischen Systems einschließlich Arbeitsplanung, Montieren, Demontieren, Ändern und Konfigurieren von Programmen sowie Inbetriebnehmen.

Die Ausführung des Auftrages wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Durch die Ausführung des Auftrages und dessen Dokumentation soll der Prüfling belegen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig planen und umsetzen, Material disponieren, Verdrahtungs- und Verbindungstechniken anwenden, Baugruppen der Sensorik und Aktorik einstellen und abgleichen, Fehler und Störungen in elektrischen sowie pneumatischen oder hydraulischen Systemen systematisch feststellen, eingrenzen und beheben sowie unter Nutzung von Standardsoftware Prüfprotokolle erstellen und Schaltungsunterlagen sowie andere technische Kommunikationsunterlagen ändern kann.

Der Ausbildungsbetrieb muss dabei sicherstellen, dass von der Projektarbeit keine schutzwürdigen Betriebs- oder Kundendaten betroffen sind.

Kriterien für die Auswahl des betrieblichen Projektes

Auszug aus den von den IHKs beschlossenen bundesweit geltenden Qualitätsanforderungen an betriebliche Aufträge:

Die Auftragsbeschreibung, das Auftragsumfeld und die geplanten praxisbezogenen Unterlagen müssen deutlich machen, dass der betriebliche Auftrag geeignet ist, die berufliche Prozesskompetenz nachzuweisen.

Der betriebliche Auftrag muss

- berufstypisch sein, d. h. dem Arbeitsgebiet des Ausbildungsberufs entsprechen und dabei dem Prüfungsteilnehmer einen facharbeitertypischen Entscheidungsspielraum ermöglichen,
- ein realer, in der betrieblichen Praxis tatsächlich durchzuführender Auftrag sein. Dabei muss eine eigenständige Prüfungsleistung des Prüfungsteilnehmers gewährleistet sein (dies ist von besonderer Bedeutung, falls aus einem Unternehmen mehrere gleichartige Aufträge zu einem Prüfungstermin beantragt werden bzw. falls in einem Unternehmen mehrere Prüfungsteilnehmer an einer betrieblichen Aufgabe arbeiten, die in mehrere betriebliche Aufträge untergliedert wird),
- den vollständigen Handlungszyklus (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) abbilden,
- von den Anforderungen so komplex sein, dass die fehlerfreie Abwicklung der Arbeitsabläufe und die Erstellung mängelfreier Produkte bzw. Dienstleistungen keine Selbstverständlichkeit ist,
- bei der Einrichtung einer Serienfertigung so gestaltet sein, dass die Zeit für die Vorbereitung, Herstellung und Kontrolle des ersten Bauteils mindestens 50 Prozent der Gesamtbearbeitungszeit umfasst,
- die Prüfung der nachzuweisenden Qualifikationen (laut Prüfungsanforderung der Ausbildungsordnung) zulassen,
- mit praxisbezogenen Unterlagen – die im Fachgespräch die Bewertung der geforderten Qualifikationen zulassen – dokumentiert werden können. Praxisbezogene Unterlagen können z. B. ein Materialentnahmeschein, Stücklisten, Mess- und Prüfprotokolle, Schaltpläne oder Zeichnungen sein und, wenn erforderlich, durch selbst erstellte Dokumente zur besseren Verständlichkeit ergänzt werden,

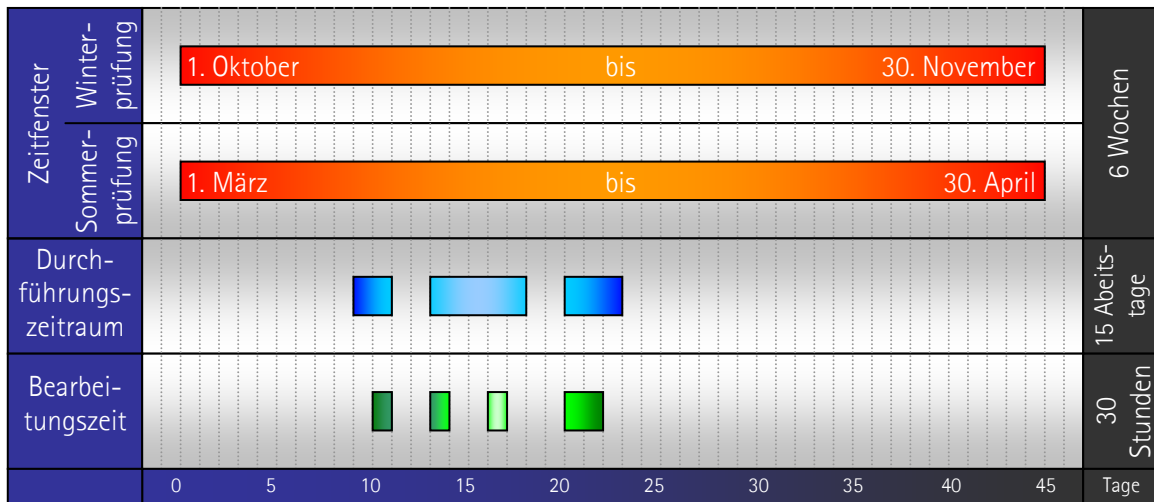
- so gewählt sein, dass die praxisbezogenen Unterlagen dem Prüfungsausschuss unter Berücksichtigung etwaiger Betriebsgeheimnisse bzw. des Datenschutzes vorgelegt werden können.

Dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des Projektantrags das zu realisierende Konzept zur Genehmigung vorzulegen!

Projektbetreuer

Der Ausbildungsbetrieb stellt einen Projektbetreuer. Dieser Projektbetreuer überwacht die Ausführung des betrieblichen Projektes. Darüber hinaus steht er während und nach der Ausführung als Ansprechpartner für den Prüfungsausschuss zur Verfügung.

Zeitpunkt und Dauer



Für die Durchführung des Auftrages steht ein ca. achtwöchiges Zeitfenster zur Verfügung. In diesem Zeitfenster kann, laut Verordnung, eine Bearbeitungszeit von bis zu 30 Stunden frei gewählt werden. Eine Mindestgrenze ist in der Verordnung nicht konkret vorgegeben. Üblicherweise werden als Mindestgrenze 2/3 der Höchstzeit, d. h. 20 Stunden angenommen. Es ist nicht zwingend, dass der Auftrag in einem Zug erledigt wird. Bei der Bearbeitung des Auftrags können zeitliche Lücken entstehen. Beispielsweise können Unterbrechungen durch die Logistik von Komponenten oder durch Betriebsabläufe (z. B. Instandsetzung außerhalb der Produktionszeiten) entstehen.

Die Bearbeitungszeiten dürfen einschließlich der Dokumentationserstellung bis zu 30 Stunden betragen und sich auf maximal 15 Arbeitstage innerhalb des Durchführungszeitraumes verteilen.

Der Durchführungszeitraum ist im Projektantrag verbindlich anzugeben.

Falls es nicht möglich sein sollte, den Durchführungszeitraum einzuhalten, ist die SIHK frühzeitig unter Angabe der Gründe zu informieren. Der Prüfungsausschuss entscheidet in diesen Fällen nach Antrag über eine ggf. notwendige Veränderung des Durchführungszeitraumes. Generell gilt, dass die Projektarbeiten vor der schriftlichen Prüfung beendet sein müssen.

Projektantrag

Der Projektantrag ist bereits Teil des betrieblichen Projektes und damit auch der Abschlussprüfung. Er wird über „Projektanträge online“ (kurz „PAO“) gestellt.

Einen ausgefüllten Musterantrag finden Sie im Anhang.



Grundlagen

Das Projektantragsverfahren erfolgt papierlos über das Internet. Der Zugang zu PAO erfolgt über:

www.sihk.de/peo

Die Zugangsdaten erhalten Prüfungsteilnehmer und Ausbildungs- bzw. Umschulungsbetrieb zusammen mit den Anmeldeunterlagen für die Abschlussprüfung. Für Prüfungsteilnehmer und Ausbildungsbetrieb bzw. Umschulungsträger gibt es verschiedene Logins.

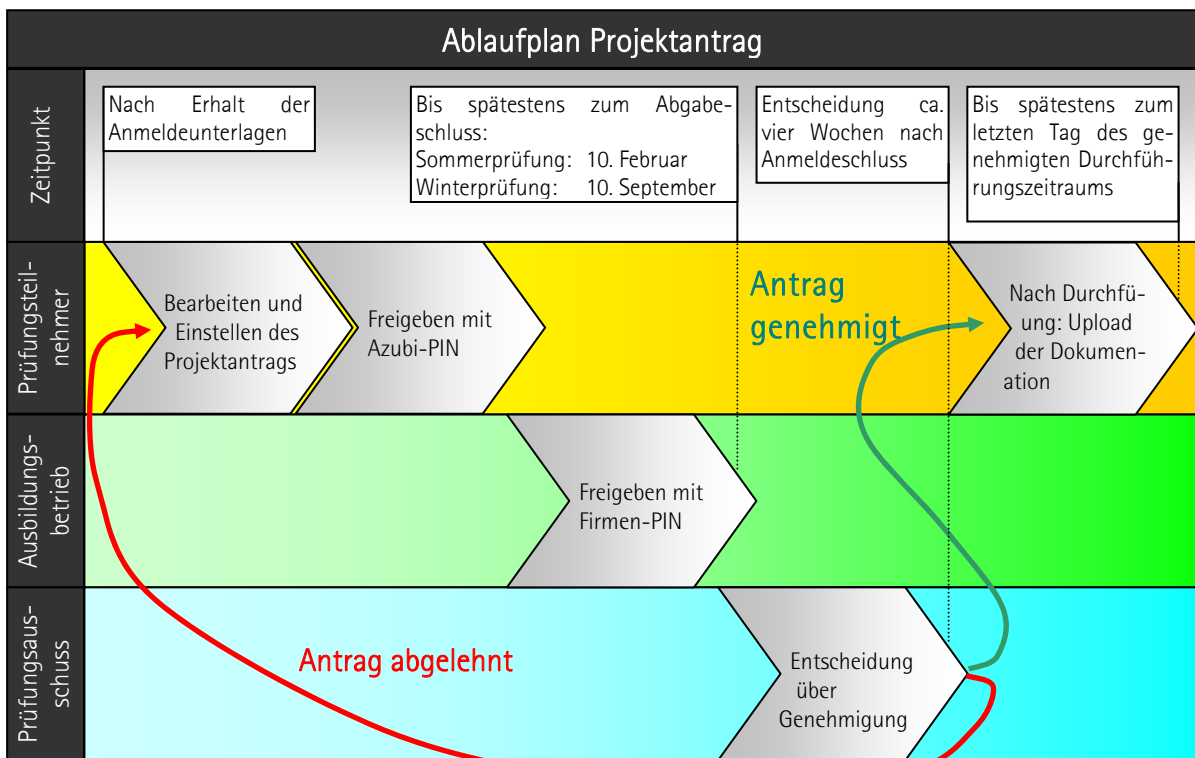
Login Prüfungsteilnehmer

Der Prüfungsteilnehmer erhält von der SIHK die zum Login benötigte PIN-Nummer, das Passwort und die Azubi-Identnummer. Bei der Erfassung der Antragsdaten wird u.a. vom Prüfungsteilnehmer eine E-Mailadresse erfragt. **Die angegebene E-Mailadresse muss für den gesamten Prüfungszeitraum (ca. vier Monate) verfügbar sein, da der Prüfungsteilnehmer alle Informationen per E-Mail erhält!** Falls die angegebene E-Mailadresse nicht mehr zur Verfügung stehen sollte, teilen Sie die neue Adresse der SIHK mit.

Login Ausbildungsbetrieb bzw. Umschulungsträger

Der Ausbildungsbetrieb bzw. Umschulungsträger erhält von der SIHK die zum Login benötigte PIN-Nummer, das Passwort und die Firmen-Identnummer.

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Versand Anmeldungen und Zugangsdaten	Anfang Juli	Anfang Dezember
Anmeldeschluss	10. August	10. Januar
Spätester Termin Antragstellung	10. September	10. Februar



Antragsverfahren

Der Projektantrag wird in Teilschritten online eingegeben. Die einzelnen Seiten unterliegen bestimmten Plausibilitätsprüfungen. Bei Fehlern in der Eingabe lässt sich die Seite nicht abspeichern, es erfolgt eine entsprechende Meldung.

Nachdem der Prüfungsteilnehmer den Antrag online eingestellt hat und sicher ist, dass keine Änderungen mehr vorgenommen werden sollen, bestätigen zuerst der Prüfungsteilnehmer und anschließend der Ausbildungs- bzw. Umschulungsbetrieb mit ihren jeweiligen PIN-Nummern den Projektantrag. Erst danach steht der Antrag dem Prüfungsausschuss bzw. der SIHK zur Verfügung.

Der Prüfungsteilnehmer erhält nach der Bestätigung beider PIN-Nummern (Prüfungsteilnehmer und Ausbildungs- bzw. Umschulungsbetrieb) eine E-Mail als Eingangsbestätigung. Der Projektantrag mit Status des Projektverfahrens ist jederzeit im Internet einsehbar, Änderungen können jedoch nicht mehr durchgeführt werden.

Inhalt und Aufbau des Projektantrags

Bei der Formulierung des Antragstextes sollte Folgendes beachtet werden:

- Die eigene Prüfungsleistung des Auszubildenden muss klar erkennbar sein.
Welche Dinge sind schon vorhanden, welche Tätigkeiten führt der Auszubildende tatsächlich selbstständig aus.
- Weniger ist mehr
Kurze, dafür aber präzise Formulierungen erleichtern die Beurteilung
- Es ist ein Projektantrag
Zum Zeitpunkt der Antragstellung sind naturgemäß viele offene Fragen vorhanden, die erst im Laufe des Projektes genauer untersucht und entschieden werden können. Diese Entscheidungen sollten im Projektantrag nicht vorweggenommen werden; es sollte aber ein möglicher Lösungsansatz aufgezeigt werden.



Im Projektantrag müssen insbesondere folgende Angaben gemacht werden:

1. Projektbezeichnung

Thema der Projektarbeit mit Kurzbeschreibung und Ist-Analyse sowie bei einem Teilprojekt mit eventuellen Schnittstellen

2. Zielsetzung entwickeln / Soll-Konzept

Was soll am Ende des Projektes erreicht und welche Anforderungen müssen erfüllt sein? Gibt es Einschränkungen, die berücksichtigt werden müssen?

3. Projektstrukturplan entwickeln

Welche Haupt- und Teilaufgaben sind zur Erfüllung der Zielsetzung erforderlich?

Optional: Entwicklung einer grafischen oder tabellarischen Darstellung (Upload **einer** max. 2 MB großen GIF-Datei)

4. Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden

5. Erklärung des Antragstellers

Angabe der Präsentationsmittel. Einverständniserklärung des Ausbildenden zur Durchführung des Projektes. Angabe des verbindlichen Durchführungszeitraums und Projektverantwortlichen im Ausbildungs- bzw. Prüfungsbetriebs

6. Anlage zum Projektantrag

Tabellarische Aufstellung der Tätigkeiten in den Bereichen Elektro-, Metall- und Steuerungstechnik

Anlage zum Projektantrag

Für den Prüfungsausschuss ist der Projektantrag im Rahmen der Genehmigung zum Teil nur schwer einschätzbar. Es ist insbesondere problematisch zu beurteilen:

- Wie groß ist der Umfang?
- Wie groß ist der Schwierigkeitsgrad?
- Werden alle Kernqualifikationen in genügendem Umfang abgedeckt?

Damit dies der Prüfungsausschuss besser beurteilen kann, wird nach Kernqualifikationen aufgeschlüsselt und angegeben, welche Arbeiten mit welchem Zeitaufwand ausgeführt werden. In den Bereichen Elektrotechnik, Metalltechnik und Steuerungstechnik werden in den aufgeführten Teilbereichen je nach Arbeitsaufwand Punkte vergeben.

Bereich A

Im Bereich Arbeitsplanung wird angegeben, für welches der aufgeführten Teilgebiete noch Unterlagen erstellt bzw. angepasst werden müssen und wie hoch der dafür geschätzte Zeitaufwand ist – sofern die erforderliche Tätigkeit Teil des betrieblichen Projektes ist.

Zeitaufwand	bereits vorhanden
1 h	nein
0 h	ja

Bereich B / C / D

Sensorik / Aktorik	Justieren und Funktionstest der Sensorik	ca 1 h	2	2
Pneumatik / Elektropneumatik	Elektropneumatik der Anlage erweitern	ca 1 h	2	2
Hydraulik / Elektrohydraulik			2	
SPS	Programm entwickeln, programmieren & Funktionstest	ca 2,5 h	2	2
Betriebspez. Teilgebiet			1	
mindestens 4 Punkte				6

Für die Arbeitsgebiete Elektro-, Metall- und Steuerungstechnik wird in Teilgebieten gegliedert angegeben, welche Arbeiten anfallen und welcher Zeitaufwand geplant ist. **Es muss nicht in jedem Teilgebiet eine Tätigkeit angegeben werden!** Für jedes Teilgebiet, in dem eine Arbeit ausgeführt wird, gibt es Punkte. Es müssen in jedem Arbeitsgebiet mindestens vier Punkte erreicht werden!

Bereich E

Teilgebiet	Anwendung	Zeitaufwand	bereits vorhanden
VDE 100	Schutzklasse III: Schutzkl		ja

Ähnlich wie im Bereich A kann angegeben werden, in welchem Teilgebiet Arbeiten ausgeführt bzw. vorhandene Unterlagen übernommen werden.

Hinweis zum Eintragen der Firmendaten im Projektantrag:

Auch wenn bereits im Antrag ein Ausbildungsbetrieb bzw. Umschulungsträger erscheint, muss ein zweites Mal eine Firma eingegeben werden. Umschüler tragen dort ihren Praktikantenbetrieb, Auszubildende ihren Ausbildungsbetrieb ein.

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Spätester Termin Antragstellung	10. September	10. Februar

Entscheidung über den Antrag

Der Prüfungsausschuss entscheidet in der Regel binnen vier Wochen nach dem Eingang des Antrags. Er genehmigt die Projektarbeit wie vorgelegt oder versieht sie ggf. mit Änderungen und gibt sie dann zur Durchführung im Betrieb frei. Der Prüfungsteilnehmer wird umgehend per E-Mail über die Entscheidung informiert.

Sollte der Projektantrag vom Prüfungsausschuss nicht genehmigt werden, wird der Prüfungsteilnehmer per E-Mail über die Ablehnung und die Ablehnungsgründe informiert. Er hat nun Gelegenheit den Projektantrag zu überarbeiten. Der Projektantrag steht dann einmalig für die Überarbeitung zur Verfügung. Der geänderte Antrag ist nach der Überarbeitung erneut von Auszubildenden und Ausbildungsbetrieb weiterzuleiten.

Danach wird der Projektantrag erneut vom Prüfungsausschuss geprüft und bei erfolgreicher Überarbeitung genehmigt.

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Genehmigung bzw. Ablehnung Anträge	bis 30. September	bis 28. Februar
Falls nicht genehmigt		
Spätester Termin erneute Antragsstellung	eine Woche nach Ablehnung (spätestens 23. September)	eine Woche nach Ablehnung (spätestens 21. Februar)
Genehmigung bzw. Ablehnung Anträge	bis 30. September	bis 28. Februar
Beginn Zeitfenster Projektdurchführung	1. Oktober	1. März
Ende Zeitfenster Projektdurchführung	30. November	30. April

1. Durchführen des Projektes / Erarbeitung der Dokumentation

Nach der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss ist das Projekt in der vorgegebenen Zeit (max. 30 Stunden) zu bearbeiten und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. „Praxisbezogen“ heißt in diesem Zusammenhang, dass die Unterlagen so gestaltet werden, wie es in der Praxis des Betriebes üblich ist oder dieser Praxis möglichst nahe kommt. Gegebenenfalls müssen Unterlagen erstellt werden, die umfangreicher oder aussagekräftiger sind als in der Praxis üblich, um eine Beurteilung der Arbeitsergebnisse des Prüfungsteilnehmers zu ermöglichen.

Die Erstellung der Projektdokumentation gehört zur Bearbeitungszeit für das betriebliche Projekt!

2. Aufbau der Dokumentation

Die Gestaltung und insbesondere eine aufwändige Aufbereitung der Projektdokumentation an sich hat keinen Einfluss auf die Bewertung, wichtig ist jedoch eine übersichtliche Darstellung sowie gute Lesbarkeit. **Grafiken müssen schwarz/weiß-optimiert sein**, um die Lesbarkeit auf Ausdrucken und Fotokopien zu gewährleisten. Die Seiten der Projektdokumentation bzw. Anlagen sind fortlaufend zu nummerieren.

Der Prüfungsausschuss hat folgenden Aufbau der Dokumentation beschlossen:

1. Seite: Deckblatt

Das Deckblatt enthält die Daten des Prüfungsteilnehmers, den Titel der Projektarbeit, den Namen des Projektbetreuers sowie Telefonnummern bzw. E-Mail-Adressen des Prüfungsteilnehmers und Projektbetreuers. Die Vorlage der persönlichen Erklärung finden Sie unter www.sihk.de/pao auf der jeweiligen Unterseite für Ihren Beruf.

2. Seite: Inhaltsverzeichnis mit Seitenangaben

Folgende Seiten:

- Beschreibung des Auftrags
In dieser Auftragsbeschreibung sollen der Ausgangszustand und der angestrebte Zielzustand enthalten sein sowie die Beschreibung der wirtschaftlichen, technischen, organisatorischen und zeitlichen Vorgaben.
- Vorabplanung des Auftrags
- Arbeitsbericht über die Auftragsdurchführung mit Arbeitsabläufen, Teilaufgaben und Arbeitszeiten sowie dem erreichten Ergebnis
- Stücklisten, Materialscheine oder Dispositionsunterlagen
- Vom Prüfungsteilnehmer bearbeitete technische Unterlagen wie Zeichnungen, Schaltpläne oder Ablaufdiagramme
- Konstruktionsskizzen, Arbeitspläne und Schaltpläne
- Mess- und Prüfprotokolle, Abnahmeprotokolle, Zusammenfassung und Resümee

Bitte beachten Sie die Formatvorgaben für die Dokumentation:

- **Maximal 50 Seiten!**
Dabei entfallen 10 Seiten auf die Dokumentation und maximal 40 Seiten auf den Anhang. Es muss eindeutig gekennzeichnet sein, welche Unterlagen vom Betrieb und welche selbst erarbeitet worden sind.
- **Format ausschließlich DIN A4!**
Die Dokumentationen werden vom Prüfungsausschuss ausgedruckt. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass den Prüfern ein DIN A3 fähiger Drucker zur Verfügung steht. Bitte kein anderes Format als DIN A 4 verwenden.
- **Schriftart**
Als Schriftart ist Arial mit der Größe 12 bei einfachem Zeilenabstand zu verwenden.
- **Auf die Farben achten!**
Die Farben sollen so gewählt werden, dass die Dokumentation auch in schwarz-weiß gut lesbar ist.

3. Upload der Dokumentation

Der Upload in das PAO-System muss spätestens am letzten Tag des vom Prüfungsausschuss genehmigten Durchführungszeitraums bis 24:00 Uhr erfolgen. **Erfolgt der Upload nicht rechtzeitig, kann dies als nicht erbrachte Prüfungsleistung gewertet werden!**

Es kann EINE PDF-Datei (inklusive aller Anlagen) mit max. 20 MB hochgeladen werden. Andere Dateiformate sind nicht zulässig. **Nach dem erfolgreichen Upload der PDF-Datei ist kein weiterer Upload mehr möglich!** Falls Sie nach dem Upload Fehler feststellen, können diese nicht mehr korrigiert werden!

Tipps und Tricks zum Erstellen bzw. Zusammenstellen einer PDF-Datei finden Sie im Anhang.

4. Abgabe der Printversionen

Die **ausgedruckte Version in fünffacher Ausfertigung** muss am festgesetzten Termin (siehe Tabelle) bis 12:00 Uhr bei der Südwestfälischen Industrie- und Handelskammer zu Hagen, Bahnhofstr. 18, 58095 Hagen eingereicht werden.

Eine verspätete Abgabe kann als nicht erbrachte Prüfungsleistung gewertet werden!

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Spätester Upload Dokumentation	Letzter Tag des genehmigten Durchführungszeitraumes	
Abgabe Printexemplare Dokumentation	1. Dezember bis 12:00 Uhr bzw. am ersten Tag der schriftlichen Prüfung*	15. Mai bis 12:00 Uhr bzw. am ersten Tag der schriftlichen Prüfung*

* Einzelheiten können der Prüfungseinladung entnommen werden.

Persönliche Erklärung

Die Vorlage der persönlichen Erklärung ist Voraussetzung für die Ablegung der Präsentation und des Fachgesprächs. **Sie wird vor Beginn der Präsentation dem Prüfungsausschuss übergeben.**

In ihr bestätigen Prüfungsteilnehmer und Projektbetreuer, dass

- a) das betriebliche Projekt wie dargelegt abgewickelt wurde und die Dokumentation selbstständig verfasst und angefertigt wurde,
- b) der erlaubte Zeitrahmen nicht überschritten wurde und
- c) falls den Prüfern ausgedruckte Dokumentationen zur Verfügung gestellt wurden, diese im Rahmen des technisch Möglichen mit der elektronisch eingereichten Version identisch sind.

Die Vorlage der persönlichen Erklärung finden Sie unter www.sihk.de/pao auf der jeweiligen Unterseite für Ihren Beruf.

Bitte benutzen Sie ausschließlich diese Vorlage – andere persönliche Erklärungen werden nicht akzeptiert. Präsentation und Fachgespräch können nur durchgeführt werden, wenn ein Original der Erklärung unterschrieben vorliegt.

Fachgespräch

Das Projektergebnis ist vom Prüfungsteilnehmer in einem Fachgespräch dem Prüfungsausschuss gegenüber zu erläutern.

Das Fachgespräch soll höchstens 30 Minuten dauern. Durch das Fachgespräch soll der Prüfungsteilnehmer nachweisen, dass er:

- fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen,
- die für den Auftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie
- die Vorgehensweise bei der Ausführung des Auftrages begründen kann.

Grobablauf des Fachgesprächs:

- Vorstellung der Prüfungsausschussmitglieder durch den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses sowie der Erledigung der protokollarisch vorgeschriebenen Punkte
- Abgabe der im Original unterschriebenen persönlichen Erklärung
- Fachgespräch

Normalerweise wird der Prüfungsteilnehmer zu Beginn des Fachgesprächs gebeten, sein Projekt zu beschreiben. Die Beschreibung kann durch den Einsatz von vorbereiteten Materialien wie z.B. Fotos untermauert werden. Zur Präsentation der Materialien stehen am Prüfungsort in der Regel alle Standard-Präsentationsmittel wie Beamer und Overheadprojektor vorhanden. **Es kann jedoch keine Gewähr für die Funktionsfähigkeit dieser Geräte übernommen werden!** Daher ist es ratsam sich auf den Ausfall eines Gerätes vorzubereiten (beim Ausfall des Beamers z. B. mit Overhead-Folien). Natürlich besteht auch die Möglichkeit, die gewünschten Präsentationsmittel selbst zur Prüfung mitzubringen.

- Beratung des Prüfungsausschusses und anschließender Mitteilung des Prüfungsergebnisses durch den Vorsitzenden

Struktur der schriftliche Prüfung

Die schriftliche Prüfung besteht aus drei Prüfungsbereichen:

- **Arbeitsplanung**

Für die Arbeitsplanung kommt insbesondere folgende Aufgabe in Betracht:

Anfertigen eines Arbeitsplanes zur Montage und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems nach vorgegebenen Anforderungen.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er eine Problemanalyse durchführen, die zur Montage und Inbetriebnahme notwendigen mechanischen und elektrischen Komponenten, Leitungen, Software, Werkzeuge und Hilfsmittel unter Beachtung der technischen Regeln auswählen, Installations- und Montagepläne anpassen, die notwendigen Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit planen und Standardsoftware anwenden kann.

- **Funktionsanalyse**

Für die Funktionsanalyse kommt insbesondere folgende Aufgabe in Betracht:

Beschreiben der Vorgehensweise zur vorbeugenden Instandhaltung und zur systematischen Eingrenzung eines Fehlers in einem mechatronischen System.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Maßnahmen zur Instandhaltung oder Inbetriebnahme unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe planen, Schaltungsunterlagen auswerten, Programme interpretieren und ändern sowie funktionelle Zusammenhänge eines mechatronischen Systems, mechanische und elektrische Größen sowie Bewegungsabläufe ermitteln und darstellen, Signale an Schnittstellen funktionell zuordnen, Prüfverfahren und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen sowie Fehlerursachen lokalisieren, Schutzeinrichtungen testen und elektrische Schutzmaßnahmen prüfen kann.

- **Wirtschafts- und Sozialkunde**

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt.

Erlaubte Hilfsmittel

Die erlaubten Hilfsmittel variieren von Prüfung zu Prüfung. Daher ist eine abschließende Aufzählung nicht möglich. Erst am Tag der Prüfung können dem Aufgabensatz die Hilfsmittel entnommen werden.

Bisher geübte Praxis:

In den Prüfungsbereichen **Arbeitsplanung** und **Funktionsanalyse** sind

- Tabellenbuch
- Formelsammlung
- Zeichenwerkzeuge
- Wörterbuch (z. B. Deutsch/Englisch – Englisch/Deutsch)

sowie ein nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten erlaubt.

Die mit in die Prüfung gebrachten Bücher dürfen nicht mit handschriftlichen Ergänzungen versehen sein!

Im Prüfungsbereich **Wirtschafts- und Sozialkunde** sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Mündliche Ergänzungsprüfung

Falls die in der schriftlichen Prüfung erbrachten Leistungen nicht zum Bestehen des Prüfungsteils B ausreichen, können mündliche Ergänzungsprüfungen von jeweils ca. 15 Minuten Dauer pro Prüfungsbereich durchgeführt werden.

Die Prüfungsbereiche und deren Reihenfolge werden vom Prüfungsausschuss bestimmt. Falls nach dem ersten Prüfungsbereich das Ergebnis noch nicht zum Bestehen ausreicht, folgt ein zweiter Prüfungsbereich und falls notwendig der dritte Prüfungsbereich. Das Ergebnis der Ergänzungsprüfung wird im Verhältnis 2 : 1 zum bisherigen Ergebnis des Prüfungsbereiches gewichtet.

Ist eine mündliche Ergänzungsprüfung möglich, erhält der Prüfungsteilnehmer einen entsprechenden Antragsvordruck.

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Versand Vorläufige Ergebnisse	ca. 1 bis 3 Wochen nach der schriftlichen Prüfung	
Versand Anträge mündliche Ergänzungsprüfung	zeitgleich mit Veröffentlichung der vorläufigen Ergebnisse	
Antragsfrist mündliche Ergänzungsprüfung	eine Woche	
Mündliche Ergänzungsprüfung	letzte Woche im Januar	ca. letzte Woche vor den Sommerferien

Beispiele für die Berechnung der mündlichen Ergänzungsprüfung

	Prüfungsbereich	Gewichtung	schriftliche Prüfung	gewichtetes Ergebnis	mündliche Ergänzungsprüfung	Berechnung	Punkte nach der mündlichen Ergänzungsprüfung	gewichtetes Ergebnis
Beispiel 1	Arbeitsplanung	40%	38	15,2	76	$((2 \times 38) + 76) : 3$	50,7	20,3
	Funktionsanalyse	40%	47	18,8	-	-	-	18,8
	Wirtschafts- und Sozialkunde	20%	55	11,0	-	-	-	11,0
	Ergebnis schriftliche Prüfung			45,0				50,1
Beispiel 2	Arbeitsplanung	40%	38	15,2	-	-	-	15,2
	Funktionsanalyse	40%	47	18,8	85	$((2 \times 47) + 85) : 3$	59,7	23,9
	Wirtschafts- und Sozialkunde	20%	55	11,0	-	-	-	11,0
	Ergebnis schriftliche Prüfung			45,0				50,1

Alle nicht gewichteten Ergebnisse im 100-Punkte-Schlüssel

Anhang

Prüfungsergebnisstatistik (PES)

		Südwestfälische IHK zu Hagen		Nordrhein-Westfalen		bundesweit	
Anzahl der Teilnehmer		187	3152			12909	
davon bestanden		192	3020			12438	
Bestehensquote		97,3 %	95,8 %			95,4 %	
Durchschnitt der Gesamtpunktzahl		74	74			75	
Note 1		4	(2,1 %)	122	(3,9 %)	469	(3,6 %)
Note 2		61	(32,6 %)	922	(29,3 %)	4015	(31,1 %)
Note 3		83	(44,4 %)	1427	(45,3 %)	5772	(44,7 %)
Note 4		33	(17,6 %)	630	(19,9 %)	2416	(18,7 %)
Note 5		1	(0,5 %)	62	(2,0 %)	226	(1,8 %)
Note 6		1	(0,5 %)	9	(0,3 %)	17	(0,1 %)
Durchschnitt der Punktzahl je Prüfungsbereich							
	Geschäftsprozesse	75		74		75	
	Kaufmännische Steuerung und Kontrolle	64		67		66	
	Wirtschafts- und Sozialkunde	71		72		72	
	Einsatzgebiet	80		78		80	

100 = 82 Punkte | unter 92 = 81 Punkte | unter 81 = 80 Punkte | unter 80 = 79 Punkte | unter 79 = 78 Punkte
Note 1 = sehr gut | Note 2 = gut | Note 3 = befriedigend | Note 4 = ausreichend | Note 5 = mangelhaft | Note 6 = ungenügend

PES bietet die Möglichkeit, die eigenen Ergebnisse mit Ergebnissen anderer Auszubildenden zu vergleichen.

Ungefähr drei Monate nach der Abschlussprüfung kann über www.sihk.de/pes diese bundeseinheitliche Prüfungsergebnisstatistik eingesehen werden.

Die Statistik enthält Daten von mehr als 300.000 IHK-Abschlussprüfungen jährlich – in über 270 Berufen. Im einzelnen enthält PES die Durchschnittsergebnisse der einzelnen Fächer, die Gesamtergebnisse und die Bestehensquoten – jeweils aufgeschlüsselt nach SIHK-Bezirk, Bundesland und Deutschland.

Übersicht aller Termine und Fristen

	Winterprüfung	Sommerprüfung
Versand Anmeldungen und Zugangsdaten	Anfang Juli	Anfang Dezember
Anmeldeschluss	10. August	10. Januar
Spätester Termin Antragstellung	10. September	10. Februar
Genehmigung bzw. Ablehnung Anträge	bis 30. September	bis 28. Februar
<i>falls der Antrag nicht genehmigt wurde</i>		
Spätester Termin erneute Antragsstellung	eine Woche nach Ablehnung (spätestens 23. September)	eine Woche nach Ablehnung (spätestens 21. Februar)
Genehmigung bzw. Ablehnung Anträge	bis 30. September	bis 28. Februar
Beginn Zeitfenster Projektdurchführung	1. Oktober	1. März
Ende Zeitfenster Projektdurchführung	30. November	30. April
Spätester Upload Dokumentation	Letzter Tag des genehmigten Durchführungszeitraumes	
Abgabe Printexemplare Dokumentation	1. Dezember bis 12:00 Uhr bzw. am ersten Tag der schriftlichen Prüfung*	15. Mai bis 12:00 Uhr bzw. am ersten Tag der schriftlichen Prüfung*
Schriftliche Prüfung	Anfang Dezember**	Mitte Mai**
Versand vorläufige Ergebnisse der schriftlichen Prüfung	ca. eine bis drei Wochen nach der schriftlichen Prüfung	
Versand Anträge mündliche Ergänzungsprüfung	zeitgleich mit Versand der vorläufigen Ergebnisse der schriftlichen Prüfung	
Antragsfrist mündliche Ergänzungsprüfung***	eine Woche	
Präsentation und Fachgespräch	ca. zweite bis dritte Januar-Woche	ca. vier bis zwei Wochen vor Beginn Sommerferien
Mündliche Ergänzungsprüfung**	letzte Woche im Januar	ca. letzte Woche vor den Sommerferien

* Einzelheiten können der Prüfungseinladung entnommen werden.

** Genaue Termine finden Sie unter www.sihk.de, Dokumenten-Nr. 7971

*** falls notwendig

Tipps und Tricks zum PDF-Dateiformat

Die Dokumentation wird aus vielen verschiedenen Teilen bestehen:

- Texte
- Zeichnungen
- Pläne
- Datenblätter
- ...

Die Dokumentation muss in einer PDF-Datei mit durchgehender Seitennummerierung zusammengefasst werden.

Dafür gibt es viele unterschiedliche Möglichkeiten. Davon möchten wir Ihnen hier drei kostenlose vorstellen.

Bitte beachten Sie, dass

- a) die Aufzählung keinesfalls vollständig ist und nur beispielhaft Möglichkeiten aufgezeigt werden sollen.
- b) wir keine Gewähr für die Verfügbarkeit bzw. Funktionsfähigkeit der vorgestellten Software übernehmen können.
- c) diese Beispiele speziell für PC-Benutzer gedacht sind, für Apple-, bzw. Linux-Anwender es aber ähnliche Möglichkeiten gibt.
- d) Sie auf einem PC Ihres Ausbildungsbetriebes in der Regel keine Software installieren dürfen. Bitte sprechen Sie einen Administrator Ihres Unternehmens an.

Erste Möglichkeit: Kostenlose Software

Das Internet bietet viele kostenlose Programme an. Geschickt kombiniert erhält man perfekte PDF-Dateien.

- 1.) Erstellung der Dokumentation mit OpenOffice (<http://de.openoffice.org/>). OpenOffice ist ein weit verbreitetes Office-Paket. Es ist kostenlos und voll kompatibel zu Microsoft Office. Es bietet darüber hinaus die Möglichkeit direkt PDF-Dateien zu erstellen.
- 2.) Zusammenfassung verschiedener PDF-Dateien
Software wie „pdf24 Creator“ kann verschiedene PDF-Dateien zu einer Datei zusammenfassen. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass die Seitenzahlen bereits in den Ausgangsdokumenten korrekt vorhanden sein müssen. Darüber hinaus installiert es sich als Drucker – so kann aus fast jedem Programm heraus eine PDF-Datei erstellt werden kann.
Eine Anleitung mit Downloadmöglichkeit finden Sie unter <http://de.pdf24.org/creator.html>

Zweite Möglichkeit: Testversionen

Von vielen kostenpflichtigen Programmen gibt es kostenlose Testversionen.

- 1.) Erstellung der Dokumentation mit Microsoft Word.
Auf vielen PCs ist Microsoft Office (und damit auch Word) bereits installiert. Falls dies nicht der Fall sein sollte, bietet Microsoft unter <http://office.microsoft.com/de-de/> eine 60-Tage-Testversion an.
- 2.) Erstellen der PDF-Datei mit Adobe Acrobat.
Die Vollversion von Adobe Acrobat kostet je nach Version ca. 500 €. Die kostenlose 30-Tage-Testversion kann unter <http://www.adobe.com/de/downloads/> heruntergeladen werden.
Adobe Acrobat hat mehrere Vorteile:
 - Es installiert sich als Drucker – so kann aus fast jedem Programm heraus eine PDF-Datei erstellt werden.

- Verschiedene PDF-Dateien können zu einer Datei zusammengefasst werden.
- Seitenzahlen können nach dem Zusammenfassen der Dateien hinzugefügt werden (Menü „Dokument“=>„Kopf- und Fusszeile“=>„Hinzufügen“=>„Seitenzahl einfügen“)

Dritte Möglichkeit: Alles mit nur einem Programm

Alle Bestandteile können auch mit nur einem Programm bearbeitet werden. In OpenOffice (siehe „Erste Möglichkeit“) können selbstverständlich Grafiken und Seitenzahlen eingefügt werden. Wenn also Datenblätter oder Zeichnungen gescannt wurden, können sie direkt in der Dokumentation platziert werden. Nach Fertigstellung der Dokumentation ist es möglich, über die PDF-Funktion von OpenOffice eine PDF-Datei zu erstellen.

Projektantrag (Muster)

Projektdetails

Projektbezeichnung

Erstellen einer Testanlage für Dosier- und Mischeinheiten von Spritzgussmaschinen

Projektziel:

Am Ende des Projekts soll eine Testanlage für Dosier- und Mischeinheiten in der Werkstatt der Kunststoffspritzerei zur Verfügung stehen, um arbeitsplatznah den Zustand und die Verfahrenwege einzelner Komponenten der Einheiten testen zu können.

Projektbeschreibung:

Vorgesehen ist, eine Anlage zu erstellen, mit der einzelne Aktoren (Ventile, Motoren, etc.) der Dosier- und Mischeinheiten angesteuert werden können, um deren Funktionen zu überprüfen. Des Weiteren sollen die Sensoren getestet werden. Dazu wird eine Grundplatte mit passender Aufnahme für die identischen Dosier- und Mischeinheiten angefertigt. An der Grundplatte sollen sich die passenden Steckverbindungen befinden, die die Verbindung zwischen Einheit und der zu erstellenden Steuerung herstellt. Die Steuerung wird mit einer Siemens S7-SPS realisiert. Für die pneumatische Ansteuerung wird eine Wartungseinheit und ein Ventil zur Entlüftung der Anlage im Not-Aus-Fall an der Grundplatte angebracht. Der Not-Aus-Schalter wird über ein Not-Aus-Relais in die Steuerung integriert. Die zu prüfenden Motoren werden mit Motorschutzschaltern abgesichert. Durch Tastendruck soll man an der Testanlage die einzelnen Komponenten (Motoren und Ventile) schalten können. Es stehen mehrere Spritzgussmaschinen in der Produktion mit Dosier- und Mischeinheiten. Die Einheiten fördern und mischen das Granulat in den Arbeitsbereich der Spritzgussmaschinen. Nach einer Instandsetzung oder Wartung der Dosier- und Mischeinheiten muss der Mechaniker die gesamte Einheit an der Spritzgussmaschine aufbauen und anschließen, damit festgestellt werden kann, ob die Mängel beseitigt wurden. Um diesen Vorgang zeitsparend und arbeitsplatznah verbessern zu können, soll eine Testanlage in der Werkstatt errichtet werden. Dort sollen in Zukunft die Dosier- und Mischeinheiten aufgebaut und überprüft werden, bevor sie an den Spritzgussmaschinen angeschlossen werden.

Durchführungszeitraum (01.10.2010 – 05.12.2010)

Beginn (TT.MM.JJJJ):

08.11.2010

Ende (TT.MM.JJJJ):

19.11.2010

Projektumfeld:

In der Abteilung Kunststoffspritzerei der Firma Mecha- AG in Entenhausen

Planung

Projektphasen

Hauptaufgaben:

1. Aufnehmen der Maße an den Dosier- und Mischeinheiten
2. Beschaffung der Unterlagen (Zeichnungen, Stromlaufpläne, Stücklisten)
3. Liste der zu bestellenden Teile anfertigen
4. Zeichnungen und Stromlaufplan der Testanlage anfertigen
5. Fertigen der Grundplatte mit Aufnahme und des Halblechs
6. Montage der Teile (Schaltkasten, pneumatische Komponenten)
7. Programmieren der SPS / Verdrahten von elektrischen Komponenten

Teilaufgaben:

Zu 1.

- 1.1 Maße für die Grundplatte ermitteln
- 1.2 Maße für die Aufnahme an der Grundplatte ermitteln
- 1.3 Maße für das Halblech ermitteln
- 1.4 Maße des Schaltschranks ermitteln
- 1.5 Montagepunkte für Wartungseinheit, Ventile und Taster ermitteln

Zu 2.

- 2.1 Zeichnungen, Stücklisten und Schaltpläne der Dosier- und Mischeinheiten beschaffen
- 2.2 Unterlagen über die Ventile beschaffen

Zu 3.

- 3.1 Wartungseinheit und Ventile auswählen und bestellen
- 3.2 Siemens S7-SPS auswählen und bestellen
- 3.3 Schütze und Not-Aus-Relais auswählen und bestellen
- 3.4 Geeigneten Schaltkasten bestellen
- 3.5 Material für die Grundplatte und das Halblech besorgen
- 3.6 Kupplungen für die Steckverbindungen bestellen
- 3.7 Elektrische Zubehöre bestellen (Klemmen, Taster, Leuchtmelder)

Zu 4.

- 4.1 Stromlaufplan der Testanlage erstellen
- 4.2 Pneumatikschaltplan der Testanlage erstellen
- 4.3 Zeichnung für die Grundplatte erstellen
- 4.4 Zeichnung für das Halblech erstellen

Zu 5.

- 5.1 Grundplatte nach Maß anfertigen
- 5.2 Grundplatte schleifen
- 5.3 Bohrungen und Senkungen für die Aufnahme anfertigen
- 5.4 Gewinde für die Aufnahme anfertigen
- 5.5 Halblech nach Maß anfertigen
- 5.6 Bohrungen und Senkungen für das Halblech anfertigen

Zu 6.

- 6.1 Montage der pneumatischen Komponenten
- 6.2 Montage der Taster und Leuchtmelder
- 6.3 Montage des Schaltkastens

Zu 7.

- 7.1 SPS-Programm erstellen
- 7.2 Schaltkasten mechanisch aufbauen und bestücken
- 7.3 Schaltkasten verdrahten
- 7.4 Kupplungen für die Steckverbindungen, Taster und Leuchtmelder verdrahten

Projektphasen mit Zeitplanung in Stunden:

Arbeitsplanung	1,0 h
Stromlaufpläne	1,5 h
Verschlauchungsplan.....	0,5 h
Mechanische Zeichnung	1,0 h
Stückliste.....	1,0 h
Elektrische Schaltung	2,5 h
Messen / Regeln.....	0,5 h
Verbinden / Verdrahten.....	2,0 h
Montage.....	2,0 h
Maschinelles Bearbeiten.....	2,0 h
Sensorik / Aktorik	2,0 h
Pneumatik / Elektropneumatik	1,0 h
SPS.....	2,0 h
VDE 0100	1,0 h
Dokumentation	10,0 h
Gesamt.....	30,0 h

Projektdokumentation

Geplante Teile:

- Auftragsbeschreibung
- Planung des Auftrags
- Arbeitsbericht über die Auftragsdurchführung
- Zusammenfassung
- Resümee
- Arbeitspläne
- Zeichnungen
- Elektroschaltpläne
- Pneumatikschaltplan
- Stückliste
- Siemens S7-Programm
- Prüfprotokoll
- Inbetriebnahmeprotokoll
- Technische Unterlagen der Zukaufteile (nicht selbst erstellt)
- Metalltechnik: 4h
- Steuerungstechnik: 5h
- Arbeitssicherheit: 1h

Vorhandene Teile:

- Technische Unterlagen der Dosier- und Mischeinheiten
- Elektroschaltpläne der Dosier- und Mischeinheiten
- Zeichnungen der Dosier- und Mischeinheiten
- Fotos der Dosier- und Mischeinheiten

Entscheidungshilfe (Muster)



**Südwestfälische
Industrie- und Handelskammer
zu Hagen**

Anlage zum Antrag auf Genehmigung eines betrieblichen Auftrags
Entscheidungshilfe zum betrieblichen Auftrag

Mechatroniker

	Mecha- AG, 71102 Entenhausen
Name, Vorname des Prüfungsteilnehmers	Name, Ort der Ausbildungsstätte

Arbeitsgebiet Teilgebiet	Anwendung	Zeitaufwand	bereits vorhanden
A Arbeitsplanung			
Arbeitsplanung PFLICHT	B,C,D und E	1,0 h	Nein
Stromlaufplan	B,C,D und E	1,5 h	Nein
Verschlauchungsplan	D	0,5 h	Nein
Mechanische Zeichnungen	C	1,0 h	Nein
Stückliste PFLICHT	B,C,D und E	1,0 h	Nein

Arbeitsgebiet Teilgebiet	Anwendung	Zeitaufwand	Punkte
B Elektrotechnik			
Elektronische Schaltungen		0,0 h	0
Elektrische Schaltungen	Erstellen der elektrischen Schaltung	2,5 h	2
Messen / Regeln	Spannungen messen	0,5 h	2
Verbinden / Verdrahten	div. Steckverbindungen erstellen, Verdrahten der Steuerung	2,0 h	1
Betriebsspezifisches Teilgebiet		0,0 h	0
		mindestens 4 Punkte	Summe 5
C Metalltechnik			
Montage	Montage der Grundplatte	2,0 h	3
Maschinelles Bearbeiten	Fräsen, Bohren, Gewindeschneiden	2,0 h	1
CNC-Technik		0,0 h	0
Manuelles Bearbeiten		0,0 h	0
Betriebsspezifisches Teilgebiet		0,0 h	0
		mindestens 4 Punkte	Summe 4
D Steuerungstechnik			
Sensorik / Aktorik	Abfragen und Ventile einbinden	2,0 h	2
Pneumatik / Elektropneumatik	Verschlauchung und Anschluß druckluft	1,0 h	2
Hydraulik / Elektrohdraulik		0,0 h	0
SPS	S7- Programm erstellen	2,0 h	2
Betriebsspezifisches Teilgebiet		0,0 h	0
		mindestens 4 Punkte	Summe 6

ACHTUNG: Die Mindestpunktzahl muss in jedem Aufgabenfeld erreicht sein!

Arbeitsgebiet Teilgebiet	Anwendung	Zeitaufwand	bereits vorhanden
E			
Arbeitssicherheit			
VDE 100 PFLICHT	Inbetriebnahme nach VDE 0100 und Messungen	1,0 h	Nein
BGV A3		0,0 h	Nein
Umweltbewußtsein			
Gefahrstoffe		0,0 h	Nein
Wirtschaftlichkeit			
Betriebsspezifisches Teilgebiet		0,0 h	Nein